

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-159703

(43)Date of publication of application : 12.06.2001

(51)Int.Cl.

G02B 5/02
B32B 7/02
G02F 1/13357
G09F 9/00

(21)Application number : 11-344443

(71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 03.12.1999

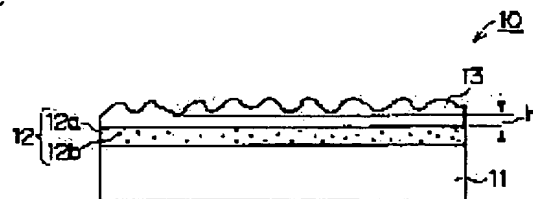
(72)Inventor : MAZAKI TADAHIRO

(54) LIGHT DIFFUSION FILM, SURFACE LIGHT SOURCE SYSTEM AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a light diffusion film which prevents electrification, prevents the sticking of dust, etc., and diffuses light, a surface light source system, using the film and a liquid crystal display device.

SOLUTION: The light diffusion film 10 comprises a substrate layer 11, an antistatic layer 12 containing electrically conductive fine particles 12b and a diffusion layer 13 having a irregularly rugged surface shape, prevents electrification and prevents the sticking of dust, etc.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] An optical diffusion film equipped with a transparent base material film, the diffusion layer which is established on said base material film and has the shape of irregular tothing on a front face, and the antistatic layer which prevents electrification of static electricity.

[Claim 2] It is the optical diffusion film characterized by said antistatic layer containing a conductive particle in an optical diffusion film according to claim 1.

[Claim 3] It is the optical diffusion film characterized by being the layer which distributed said conductive particle to the binder with which said antistatic layer consists of a resin constituent in an optical diffusion film according to claim 1 or 2.

[Claim 4] It is the optical diffusion film characterized by said antistatic layer being on one [at least] field of said base material film in an optical diffusion film given in any 1 term from claim 1 to claim 3.

[Claim 5] It is the optical diffusion film characterized by said antistatic layer being said diffusion layer and one in an optical diffusion film given in any 1 term from claim 1 to claim 4.

[Claim 6] Surface light source equipment which equips with the optical diffusion film of a publication any 1 term from the light source, the field floodlighting means which carries out field floodlighting of the light of said light source in the predetermined direction from a floodlighting side, and claim 1 arranged at said floodlighting side side to claim 5.

[Claim 7] A liquid crystal display equipped with the light source, the field floodlighting means which carries out field floodlighting of the light of said light source in the predetermined direction from a floodlighting side, an optical diffusion film given in any 1 term from claim 1 arranged at said floodlighting side side to claim 5, and the liquid crystal display component of the transparency mold arranged at the light exiting surface side of said optical diffusion film.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the surface light source equipment and the liquid crystal display using an optical diffusion film and it especially about the optical film excellent in protection-against-dust nature.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, when assembling as surface light source equipment, static electricity which generated the optical film at the time of the handling by the process (chip omission process) judged in a required dimension or the optical film itself was charged on the optical film, and the dirt by dust etc. and foreign matter adhesion had produced this kind of optical film. As this cure, conventionally, the surfactant type antistatic agent was added inside the optical film, or it applied to the front face of an optical film, and electrification prevention was performed.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, by the approach of adding an antistatic agent, the problem that the adhesion of the layer and base material film which added the antistatic agent, and an adhesive property fell was in the interior of an optical film. Moreover, by the approach of applying an antistatic agent to the front face of an optical film, since it had the shape of required toothing optically, there was a problem that it was difficult to apply an antistatic agent to the front face thinly to homogeneity, and it caused appearance nonuniformity. Furthermore, since it stuck to the surfactant type antistatic agent with the moisture in air and it generated the antistatic effectiveness, it also had the problem that sufficient effectiveness could not be acquired, in low humidity ambient atmospheres, such as a winter season.

[0004] In order to solve these problems, JP,11-14807,A prepares the antistatic layer which distributed the conductive particle on the lens film, and is indicating the technique of preventing electrification of static electricity. However, when using it as the surface light source, the optical diffusion film was required for the lens film of JP,11-14807,A, static electricity was charged on this optical diffusion film, and the problem that the problem mentioned above recurred was in it.

[0005] The technical problem of this invention is offering the optical diffusion film which prevents electrification, prevents adhesion of dust etc. and diffuses light, and the surface light source equipment and the liquid crystal display which used it.

[0006]

[Means for Solving the Problem] This invention solves said technical problem with the following solution means. In addition, although the sign corresponding to the operation gestalt of this invention is attached and explained in order to make an understanding easy, it is not limited to this. That is, invention of claim 1 is an optical diffusion film (10) equipped with the diffusion layer (13) which is established on a transparent base material film (11) and said base material film, and has the shape of irregular toothing on a front face, and the antistatic layer (12) which prevents electrification of static electricity.

[0007] Invention of claim 2 is an optical diffusion film (10) characterized by said antistatic layer (12) containing a conductive particle (12b) in an optical diffusion film according to claim 1.

[0008] Invention of claim 3 is an optical diffusion film (10) characterized by said antistatic layer (12) being a layer which distributed said conductive particle (12b) to the binder (12a) which consists of a resin constituent in an optical diffusion film according to claim 1 or 2.

[0009] Invention of claim 4 is an optical diffusion film (10) characterized by said antistatic layer (12) being on one [at least] field of said base material film in an optical diffusion film given in any 1 term from claim 1 to claim 3.

[0010] Invention of claim 5 is an optical diffusion film characterized by said antistatic layer (44) being said diffusion layer (44) and one in an optical diffusion film given in any 1 term from claim 1 to claim 4.

[0011] Invention of claim 6 is surface light source equipment (20) which equips with the optical diffusion film (10) of a publication any 1 term from the light source (21), the field floodlighting means (22, 23, 24) which carries out field floodlighting of the light of said light source in the predetermined direction from a floodlighting side, and claim 1 arranged at said floodlighting side side to claim 5.

[0012] A field floodlighting means by which invention of claim 7 carries out field floodlighting of the light of the light source (21) and said light source in the predetermined direction from a floodlighting side (22, 23, 24), It is the liquid crystal display (35) equipped with the liquid crystal display component (30, 31, 32) of a transparency mold arranged at the light exiting surface side of an optical diffusion film (10) given in any 1 term from claim 1 arranged at said floodlighting side side to claim 5, and said optical diffusion film.

[0013]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, with reference to a drawing etc., the gestalt of operation of this invention is explained in more detail.

(The 1st operation gestalt) Drawing 1 is drawing showing the 1st operation gestalt of the optical diffusion film by this invention. The optical diffusion film 10 consists of the base material film 11, an antistatic layer 12, and a diffusion layer 13.

[0014] The base material film 11 is a transparent film, and extension or the unstretched film of thermoplastics, such as cellulose triacetate, polyester, a polyamide, polyimide, polypropylene, the poly methyl pentene, a polyvinyl chloride, a polyvinyl acetal, Pori methacrylic acid methyl, a polycarbonate, and polyurethane, can be used for it. Although the thickness of the base material film 11 is based also on the rigidity which a film has, its 50-200-micrometer thing says and is desirable from handling sides, such as workability. Moreover, the field in which the antistatic layer 12 is formed is desirable in order that performing easily-adhesive processing of corona discharge treatment etc. may stabilize firmly adhesion with other layers which carry out a laminating.

[0015] The antistatic layer 12 was formed by applying the transparent conductive resin which consists of binder 12a which uses thermoplastics and a reaction hardenability resin constituent as a principal component, and conductive particle 12b.

[0016] Binder 12a of the antistatic layer 12 has a good adhesive property with the base material film 11, and is good for an adhesive property with the diffusion layer 13 which there is lightfastness as a resin constituent, and there is moisture resistance, and is established on the antistatic layer 12 to choose from a good thing. the case where binder 12a which uses thermoplastics as a principal component is chosen -- a line -- it is good to choose from what added a plasticizer and light stabilizer to polyester, polyurethane, acrylic resin, the polyvinyl butyral, the polyamide, the vinyl chloride, the vinyl acetate system copolymer, etc. if needed. When choosing binder 12a which uses reaction hardenability resin as a principal component, ionizing-radiation hardening mold resin besides polyester polyol poly isocyanate, polyether polyol poly isocyanate, PORIA chestnut report reel system polyol poly isocyanate, and the epoxy poly isocyanate can also be used. Diisocyanate and tri-isocyanate of aromatic series and/or aliphatic series are [among these] good for the poly isocyanate.

[0017] Conductive particle 12b of the antistatic layer 12 uses the antimony content tin oxide (following, ATO) and ultrafine particles, such as tin content indium oxide (ITO). To binder 12a:100g, it mixes at a conductive particle 12b:0.1-10g rate, and such conductive particle 12b is used as transparent conductive resin. If it becomes conversely higher than the above-mentioned value, since the antistatic engine performance of transparent conductive resin will fall if the rate of conductive particle 12b becomes lower than the above-mentioned value, and transparency will fall, transparent conductive resin is mixed by the standard in the above-mentioned rate.

[0018] The antistatic layer 12 is applied in the range of 0.5-5 micrometers of thickness. Preferably, 1-3 micrometers is good. If it becomes thicker than 5 micrometers, since the antistatic engine performance will fall if thickness becomes thinner than 0.5 micrometers, and transparency will fall, transparent conductive resin is applied by the thickness of the above-mentioned range. The approach of spreading can be formed by the approach better known than before according to the property of a coating, and coverage with a roll coat, a gravure coat, a bar coat, an extrusion coat, etc.

[0019] Moreover, when the antistatic layer 12 does not paste up firmly with the base material film 11 or adhesive strength declines under the external effect of cold and hot, moisture absorption/desorption, etc., an adhesive high etching primer layer may be prepared to both ingredients between the base material film 11 and the antistatic layer 12, binder 12a may be chosen suitably, and an operation of an etching primer layer

may be added to the antistatic layer 12.

[0020] A diffusion layer 13 constitutes oligomer, such as acrylate (meta) (on these specifications, acrylate and methacrylate are hereafter indicated to be acrylate (meta).) of multifunctional compounds, such as polyhydric alcohol, or a prepolymer, and a reactant diluent from what is included comparatively so much. As the above-mentioned diluent, ethyl (meta) acrylate, ethylhexyl (meta) acrylate, Monofunctional monomers, such as styrene, vinyltoluene, and N-vinyl pyrrolidone, In a list polyfunctional monomer, for example, TORIMECHI roll pro pantry (meta) acrylate, Hexandiol (meta) acrylate, tripropylene GURIKORUJI (meta) acrylate, There are diethylene GURIKORUJI (meta) acrylate, pen TAERISURITORUTORI (meta) acrylate, dipentaerythritol hexa (meta) acrylate, 1, 6 hexane JIORUJI (meta) acrylate, neopentyl GURIKORUJI (meta) acrylate, etc.

[0021] Furthermore, when using the above-mentioned ionizing-radiation hardening mold resin as ultraviolet curing mold resin, n butylamine, triethylamine, tri-n-butyl phosphine, etc. are mixed and used as a photopolymerization initiator into these as acetophenones, benzophenones, MIHIRA benzoyl benzoate, alpha-AMIROKI SIMM ester, thioxan tons, and a photosensitizer.

[0022] The following reactant organic silicon compound can also be included in the above-mentioned ionizing-radiation hardening mold resin. Rm Si(OR')_n It is the compound which can express, and R and R' expresses the alkyl group of carbon numbers 1-10, and it is $m+n=4$ here, and m and n are integers, respectively. Specifically Furthermore, a tetramethoxy silane, a tetra-ethoxy silane, tetra--iso-propoxysilane, Tetra--n-propoxysilane, tetra--n-butoxysilane, tetra--sec-butoxysilane, Tetra--tert-butoxysilane, a tetra-pentaethoxy silane, Tetra-PENTA-iso-propoxysilane, tetra-PENTA-n-propoxysilane, Tetra-PENTA-n-butoxysilane, tetra-PENTA-sec-butoxysilane, Tetra-PENTA-tert-butoxysilane, methyl trimetoxysilane, Methyl triethoxysilane, a methyl tripropoxy silane, MECHIRUTORI butoxysilane, Dimethyldimethoxysilane, dimethyl diethoxysilane, a dimethylethoxy silane, dimethyl methoxysilane, dimethyl propoxysilane, dimethyl butoxysilane, methyl dimethoxysilane, methyldiethoxysilane, hexyl trimethoxysilane, etc. are raised.

[0023] A diffusion layer 13 can also be formed not only using the above-mentioned reaction hardening mold resin but using thermoplastics. For example, it can choose from thermoplastics, such as polyamides, such as the poly hydrocarbons, such as polyester, such as acrylic resin, such as a methylmetaacrylate and ethyl methacrylate, polyethylene terephthalate, POBUCHIREN terephthalate, and polyethylenenaphthalate, a polycarbonate, and polystyrene, polypropylene, the poly methyl pentene, 6, and 6 nylon and 6 nylon, ethylene and a vinyl acetate copolymer saponification object, polyimide, polysulfone, a polyvinyl chloride, and an acetyl cellulose.

[0024] As for a diffusion layer 13, it is desirable to prepare so that the paint film whose thickness h of a crevice is 0.5-3 micrometers may cover the whole surface. In this case, change of an optical property in which what was projected on the antistatic layer 12 among conductive particle 12b diffuses light since a diffusion layer 13 is formed on the antistatic layer 12 is not accepted. However, if it is desirable that it is 4 micrometers or less and, as for thickness h of the crevice of a lens layer, it exceeds 5 micrometers, the effectiveness of electrification prevention will no longer be accepted.

[0025] With this operation gestalt, it was used out of the above-mentioned material to each class, having chosen the following. 125-micrometer thickness of PET film:A4300 (Toyobo Co., Ltd. make) was used for the base material film 11. Transparent-conductive resin with which the antistatic layer 12 used the ATO particle for particle [conductive] 12b: The conductive coat agent (THE ink tech company make) was formed by 1-micrometer thickness. Ionizing-radiation hardening mold resin:XD-808 (Dainichiseika Colour & Chemicals Mfg. Co., Ltd. make) was used for the diffusion layer 13.

[0026] The optical diffusion film 10 was manufactured by forming a diffusion layer 13, after applying the antistatic layer 12 to the above-mentioned given thickness and drying enough on the base material film 11. Drawing 2 is drawing explaining the outline of the process which forms a diffusion layer 13. The shape of irregular toothing used as the diffusing surface is formed in the beginning, with a pump 87, ionizing-radiation hardening mold resin 82 is stuffed into a die head 86, and ionizing-radiation hardening mold resin 82 is uniformly stuffed into delivery and a printing cylinder 88 at a certain printing cylinder 88. And while irradiating an ionizing ray with ionizing-radiation irradiation equipment 85 [D bulb ultraviolet ray lamp (fusion company make)] and considering as the hardened ionizing-radiation hardening mold resin 81, adhesion with the antistatic layer 12 is performed to what stuck the field and printing cylinder 88 of the antistatic layer 12 prepared in the field of the base material film 11 by the inlet-port nip 83. And the diffusion layer 13 formed in the base material film 11 from the printing cylinder 88 by the outlet nip 84 was exfoliated, and the optical diffusion film 10 was formed.

[0027] A printing cylinder 88 is the die which had the shape of irregular toothing used as the optical diffusing surface formed of the sandblasting method. After spraying the sandblasting material of #60 on the cylinder which performed coppering by the pressure of 4.903×10^5 Pa and forming the shape of irregular toothing in a cylinder front face, for the surface protection, chrome plating processing was performed and, specifically, it considered as the printing cylinder 88.

[0028] In addition, the formation approach of the antistatic layer 12 and a diffusion layer 13 is good also by the approach which was not performed in this operation gestalt. The antistatic layer 12 may form a metallic oxide etc. by approaches, such as vacuum evaporation and sputtering. In this case, it chooses from ITO, ATO, gold, nickel, a zinc oxide/aluminum oxide, etc. suitably, and prepares and forms in a transparency base material film. A diffusion layer 13 may form thermoplastics as a material. Thermoplastics adds and uses additives, such as a thermostabilizer and light stabilizer, for the resin mentioned above suitably. That is, a lens film is formed by preparing the etching primer layer which strengthens adhesion if needed in the antistatic layer 12 prepared in the base material film 11, extruding in the state of heating melting, carrying out a coat, extruding this thermoplastics layer, carrying out an allocated type to the shape of a lens with a cooling roller, or carrying out [reheating and fusing after a coat and cooling, and] an allocated type. In addition, after formation, the optical diffusion film 10 was formed in the front face, and saved the protection film in the state of the laminating.

[0029] Drawing 3 is the sectional view of a liquid crystal display 35 in which the surface light source equipment 20 which is the edge mold flat-surface light source as an example which used the optical diffusion film of this invention was formed. Surface light source equipment 20 consists of the light source 21, the light guide plate 22, a reflective film 24, and optical diffusion film 10 grade. The light guide plate 22 formed the diffusion pattern 23 in light exiting surface 22a and the field which counters, and equips the side face with the light source 21. The reflective film 24 was formed so that a light guide plate 22 might be surrounded, and it has played the role which reflects and returns a beam of light in the predetermined direction while it interrupts the beam of light which acts as Idemitsu in the unnecessary direction. A diffusion layer is used as a light exiting surface 17, and the optical diffusion film 10 turns the light-receiving side 16 to light exiting surface 22a, and is arranged at light exiting surface 22a of a light guide plate 22. The liquid crystal display component of the transparency mold which consists of a liquid crystal layer 30 pinched by the bottom substrate 32 and the upper substrate 31 is prepared in the Idemitsu side of surface light source equipment 20, and surface light source equipment 20 illuminates a liquid crystal display component from a rear face.

[0030] (Evaluation trial) Contrast with two examples of a comparison was performed for evaluation of the optical diffusion film 10 produced as mentioned above about three points, the amount of initial electrifications, transverse-plane brightness, and an appearance. The example 1 of a comparison does not contain the antistatic layer 12, and also is the completely same film as the optical diffusion film 10. The example 2 of a comparison dilutes the electro stripper QN (Kao Corp. make) with isopropyl alcohol 200 times as a surfactant type antistatic agent on the diffusion layer of the example 1 of a comparison, and is 2 1m. It is the film applied at a rate of 0.1g of hits.

[0031] (1) the comparison of the amount of initial electrifications -- static ONESUTO meter (SHINDO ELECTRO STATIC, product made from LTD) was used, and the amount of electrifications after making it charged on the electrode plate distance of 20mm and the pressurization electrical potential difference of 10kV was measured.

(2) The optical diffusion film 10 of the comparison surface light source equipment 20 of transverse-plane brightness was exchanged for each film, and from the direction of a transverse-plane normal, surface brightness was measured by luminance-meter BM-7 (TOPCON CORP. make), and it asked for the brightness when setting the brightness of the example 1 of a comparison to 100.

(3) The nonuniformity of the light which penetrated the film was viewed and checked at the time of the comparison transverse-plane measurement of luminance of an appearance. The above result is summarized and it is shown in Table 1. This table shows that the optical diffusion film 10 of this operation gestalt is pressed down by the value with the low amount of initial electrifications. Moreover, it can be said that it has the influence of the antistatic layer 12 exerted on an optical property on the level which can be disregarded. Furthermore, an exterior is completely uninfluential. Moreover, the antistatic effectiveness of the optical diffusion film 10 did not change a lot into the humidity of the low humidity ambient atmosphere of a winter season.

[0032]

[Table 1]

評価結果

	初期帯電量(kV)	正面輝度比	外観
実施形態(光拡散フィルム10)	0.12	98	良好
比較例1	1.88	100	良好
比較例2	0.95	99	僅かにムラあり

[0033] Since according to this operation gestalt the antistatic layer containing a conductive particle was prepared and electrification of static electricity was prevented, the optical diffusion film which prevents adhesion of the dust by static electricity etc. can be obtained.

[0034] (Deformation gestalt) Without being limited to the operation gestalt explained above, various deformation and modification are possible and they are also within the limits with equal this invention.

[0035] (1) As it does not pass for an example to have been shown but is shown not only in this but in drawing 4 (A), arrangement of the base material film 11 shown in this operation gestalt, the antistatic layer 12, and a diffusion layer 13 may arrange antistatic layer 41A-1 and 41A-2 on both sides of base material film 41A, and may arrange diffusion layer 43A to the field of one of these. moreover, it is shown in drawing 4 (B) -- as -- the both sides of base material film 41B -- antistatic layer 41B-1 and 41B-2 -- arranging -- the -- diffusion layer 43B-1 and 43B-2 may be further arranged to outside both sides. Furthermore, as shown in drawing 4 (C), the diffusion layer 44 which has the conductivity which made the diffusion layer and the antistatic layer one may be arranged on base material film 41C.

[0036] (2) In this operation gestalt, although the shape of surface type of a diffusion layer showed the example which is a configuration reflecting the irregular irregularity by sandblasting, as shown not only in this but in drawing 5, it may arrange the small shape of an unit form 53 irregularly. Moreover, although not illustrated, the shape of an unit form which carried out the configuration from which plurality differs may be arranged irregularly.

[0037] (3) In this operation gestalt, a lens film is not used for surface light source equipment 20, but although it showed the example which controls light only with the optical diffusion film 10, not only this but when required, it may arrange a lens film separately. In this case, if an antistatic layer is prepared also in a lens film, the antistatic effectiveness can be further made high.

[0038]

[Effect of the Invention] As explained in detail above, according to this invention, electrification is prevented and the optical diffusion film which prevents adhesion of the dust by static electricity etc. is obtained. Moreover, when diffusing light, surface light source equipment and a liquid crystal display can be produced by low cost, without using a lens film.

[Translation done.]

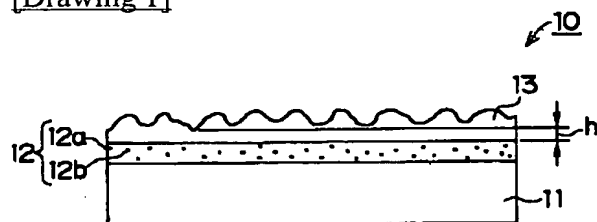
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

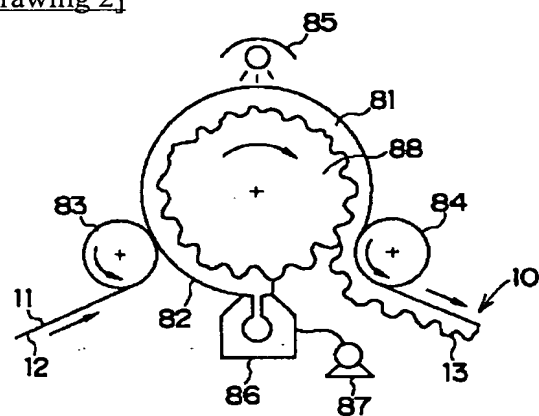
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

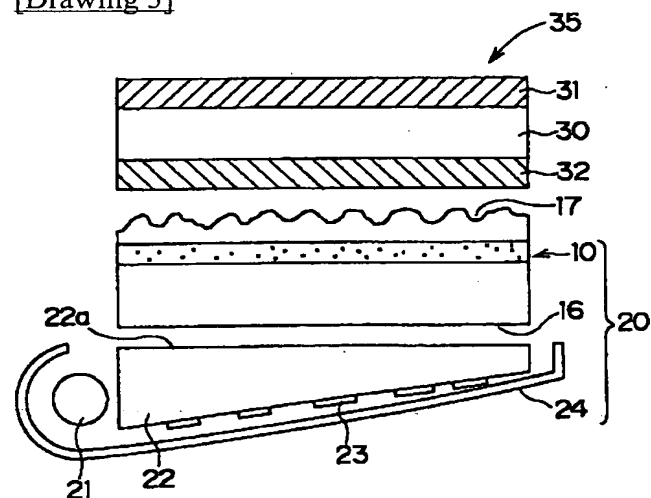
[Drawing 1]



[Drawing 2]

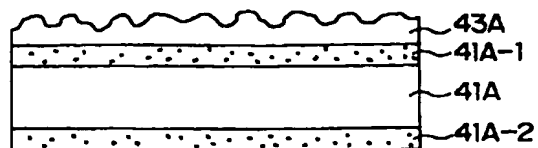


[Drawing 3]

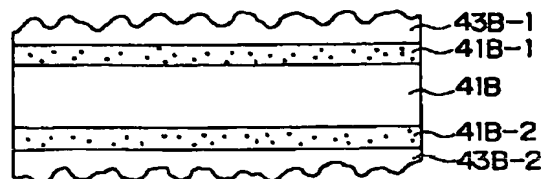


[Drawing 4]

(A)



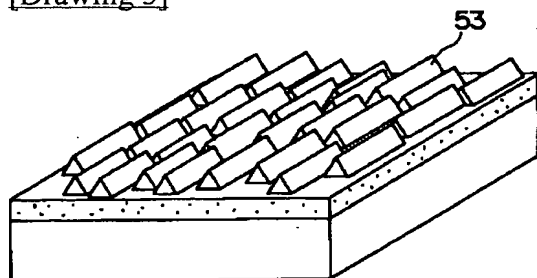
(B)



(C)



[Drawing 5]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-159703

(P2001-159703A)

(43)公開日 平成13年6月12日 (2001.6.12)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード(参考)
G 0 2 B 5/02		G 0 2 B 5/02	B 2 H 0 4 2
B 3 2 B 7/02	1 0 3	B 3 2 B 7/02	1 0 3 2 H 0 9 1
G 0 2 F 1/13357		G 0 9 F 9/00	3 0 5 4 F 1 0 0
G 0 9 F 9/00	3 0 5	G 0 2 F 1/1335	5 3 0 5 G 4 3 5

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平11-344443

(22)出願日 平成11年12月3日(1999.12.3)

(71)出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72)発明者 真崎 忠宏

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(74)代理人 100092576

弁理士 鎌田 久男

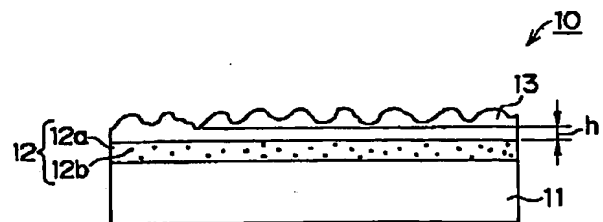
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光拡散フィルム、面光源装置及び液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 帯電を防止して粉塵等の付着を防ぎ、光を拡散する光拡散フィルムと、それを使用した面光源装置及び液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 基材層11と、導電性微粒子12bを含む帯電防止層12と、表面に不規則な凹凸形状を有する拡散層13からなる光拡散フィルム10により、静電気の帯電を防止し、粉塵等の付着を防止する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明な基材フィルムと、
前記基材フィルム上に設けられ、表面に不規則な凹凸形状を有する拡散層と、
静電気の帯電を防止する帯電防止層と、
を備える光拡散フィルム。

【請求項2】 請求項1に記載の光拡散フィルムにおいて、

前記帯電防止層は、導電性微粒子を含むこと、
を特徴とする光拡散フィルム。

【請求項3】 請求項1又は請求項2に記載の光拡散フィルムにおいて、
前記帯電防止層は、樹脂組成物からなるバインダに前記導電性微粒子を分散した層であること、
を特徴とする光拡散フィルム。

【請求項4】 請求項1から請求項3までのいずれか1項に記載の光拡散フィルムにおいて、
前記帯電防止層は、前記基材フィルムの少なくとも一方の面上にあること、を特徴とする光拡散フィルム。

【請求項5】 請求項1から請求項4までのいずれか1項に記載の光拡散フィルムにおいて、
前記帯電防止層は、前記拡散層と一体であること、
を特徴とする光拡散フィルム。

【請求項6】 光源と、
前記光源の光を投光面から所定方向に面投光する面投光手段と、
前記投光面側に配置された請求項1から請求項5までのいずれか1項に記載の光拡散フィルムと、
を備える面光源装置。

【請求項7】 光源と、
前記光源の光を投光面から所定方向に面投光する面投光手段と、
前記投光面側に配置された請求項1から請求項5までのいずれか1項に記載の光拡散フィルムと、
前記光拡散フィルムの出光面側に配置された、透過型の液晶表示素子と、
を備える液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、防塵性に優れた光学フィルムに関し、特に、光拡散フィルムとそれを用いた面光源装置及び液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の光学フィルムは、面光源装置として組み立てるとき等に、光学フィルムを必要な寸法に裁断する工程（チップ抜き工程）や光学フィルム自体の取り扱い時に発生した静電気が光学フィルムに帯電し、粉塵等による汚れ、異物付着が生じていた。この対策として、従来は、界面活性剤タイプの帯電防止剤を光学フィルムの内部に添加したり、光学フィルムの表面

に塗布して、帯電防止を行っていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、光学フィルムの内部に帯電防止剤を添加する方法では、帯電防止剤を添加した層と基材フィルムとの密着性、接着性が低下するという問題があった。また、光学フィルムの表面に帯電防止剤を塗布する方法では、光学的に必要な凹凸形状を有するため、その表面に帯電防止剤を均一に薄く塗布することが困難であり、外観ムラの原因になるという問題があった。更に、界面活性剤タイプの帯電防止剤は、空気中の水分と吸着して帯電防止効果を発生するので、冬場等の低湿度雰囲気では、十分な効果を得ることができないという問題もあった。

【0004】これらの問題を解決するために、特開平11-14807号公報は、レンズフィルムに導電性微粒子を分散した帯電防止層を設けて、静電気の帯電を防止する手法を開示している。しかし、特開平11-14807号公報のレンズフィルムは、面光源として使用する際には、光拡散フィルムが必要であり、この光拡散フィルムに静電気が帯電して、上述した問題が再発するという問題があった。

【0005】本発明の課題は、帯電を防止して粉塵等の付着を防ぎ、光を拡散する光拡散フィルムと、それを使用した面光源装置及び液晶表示装置を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、以下のような解決手段により、前記課題を解決する。なお、理解を容易にするために、本発明の実施形態に対応する符号を付して説明するが、これに限定されるものではない。すなわち、請求項1の発明は、透明な基材フィルム（11）と、前記基材フィルム上に設けられ、表面に不規則な凹凸形状を有する拡散層（13）と、静電気の帯電を防止する帯電防止層（12）とを備える光拡散フィルム（10）である。

【0007】請求項2の発明は、請求項1に記載の光拡散フィルムにおいて、前記帯電防止層（12）は、導電性微粒子（12b）を含むことを特徴とする光拡散フィルム（10）である。

【0008】請求項3の発明は、請求項1又は請求項2に記載の光拡散フィルムにおいて、前記帯電防止層（12）は、樹脂組成物からなるバインダ（12a）に前記導電性微粒子（12b）を分散した層であることを特徴とする光拡散フィルム（10）である。

【0009】請求項4の発明は、請求項1から請求項3までのいずれか1項に記載の光拡散フィルムにおいて、前記帯電防止層（12）は、前記基材フィルムの少なくとも一方の面上にあることを特徴とする光拡散フィルム（10）である。

【0010】請求項5の発明は、請求項1から請求項4

までのいずれか1項に記載の光拡散フィルムにおいて、前記帯電防止層(44)は、前記拡散層(44)と一体であることを特徴とする光拡散フィルムである。

【0011】請求項6の発明は、光源(21)と、前記光源の光を投光面から所定の方向に面投光する面投光手段(22, 23, 24)と、前記投光面側に配置された請求項1から請求項5までのいずれか1項に記載の光拡散フィルム(10)とを備える面光源装置(20)である。

【0012】請求項7の発明は、光源(21)と、前記光源の光を投光面から所定の方向に面投光する面投光手段(22, 23, 24)と、前記投光面側に配置された請求項1から請求項5までのいずれか1項に記載の光拡散フィルム(10)と、前記光拡散フィルムの出光面側に配置された、透過型の液晶表示素子(30, 31, 32)とを備える液晶表示装置(35)である。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面等を参照して、本発明の実施の形態について、さらに詳しく説明する。

(第1実施形態)図1は、本発明による光拡散フィルムの第1実施形態を示す図である。光拡散フィルム10は、基材フィルム11と、帯電防止層12と、拡散層13とからなる。

【0014】基材フィルム11は、透明なフィルムであり、セルローストリアセート、ポリエステル、ポリアミド、ポリイミド、ポリプロピレン、ポリメチルペンテン、ポリ塩化ビニル、ポリビニルアセタール、ポリメタクリル酸メチル、ポリカーボネート、ポリウレタン等の熱可塑性樹脂の延伸又は未延伸フィルムを使用することができる。基材フィルム11の厚みは、フィルムがもつ剛性にもよるが、50〜200 μ mのものが、加工性等の取扱い面からいって好ましい。また、帯電防止層12を設ける面は、コロナ放電処理等の易接着処理を施すことが、積層する他の層との接着を強固に安定化するために好ましい。

【0015】帯電防止層12は、熱可塑性樹脂や反応硬化性樹脂組成物を主成分とするバインダ12aと、導電性微粒子12bとからなる透明導電性樹脂を塗布することにより形成した。

【0016】帯電防止層12のバインダ12aは、基材フィルム11との接着性がよく、樹脂組成物としての耐光性があり、耐湿性があり、また、帯電防止層12の上に設ける拡散層13との接着性がよいものから選択するとよい。熱可塑性樹脂を主成分とするバインダ12aを選択する場合は、線状ポリエステル、ポリウレタン、アクリル系樹脂、ポリビニルブチラール、ポリアミド、塩化ビニル・酢酸ビニル系共重合体等に、必要に応じて可塑剤や光安定剤を加えたものから選択するとよい。反応硬化性樹脂を主成分とするバインダ12aを選択する場合は、ポリエステルポリオール・ポリイソシアネート、

ポリエーテルポリオール・ポリイソシアネート、ポリアクリルポリオール系ポリオール・ポリイソシアネート、エポキシ・ポリイソシアネートの他、電離放射線硬化型樹脂を使用することもできる。これらの内、ポリイソシアネートには、芳香族及び/又は脂肪族のジイソシアネートやトリイソシアネートがよい。

【0017】帯電防止層12の導電性微粒子12bは、アンチモン含有酸化スズ(以下、ATO)や、スズ含有酸化インジウム(ITO)等の超微粒子を使用する。これらの導電性微粒子12bを、バインダ12a:100gに対して、導電性微粒子12b:0.1〜10gの割合で混合して、透明導電性樹脂として使用する。導電性微粒子12bの割合が上記値よりも低くなると、透明導電性樹脂の帯電防止性能が低下し、逆に上記値よりも高くなると、透明性が低下するため、透明導電性樹脂は、上記割合を目安に混合される。

【0018】帯電防止層12は、層厚0.5〜5 μ mの範囲で塗布する。好ましくは、1〜3 μ mがよい。層厚が0.5 μ mより薄くなると、帯電防止性能が低下し、5 μ mより厚くなると、透明性が低下するため、透明導電性樹脂は、上記範囲の層厚で塗布する。塗布の方法は、ロールコート、グラビアコート、バーコート、押出しコート等により塗料の特性、塗布量に応じて従来より公知の方法で形成することができる。

【0019】また、帯電防止層12が、基材フィルム11と強固に接着しなかったり、寒熱、吸脱湿等の外的影響で接着力が低下するときは、基材フィルム11と、帯電防止層12との間に、両材料に対して接着性の高いプライマ層を設けてもよいし、バインダ12aを適宜選択して、帯電防止層12にプライマ層の作用を付加してもよい。

【0020】拡散層13は、多価アルコール等の多官能化合物の(メタ)アクリレート(以下、本明細書では、アクリレートとメタアクリレートとを(メタ)アクリレートと記載する。)等のオリゴマー又はプレポリマー及び反応性の希釈剤を比較的多量に含むものから構成する。上記希釈剤としては、エチル(メタ)アクリレート、エチルヘキシル(メタ)アクリレート、スチレン、ビニルトルエン、N-ビニルピロリドン等の単官能モノマー、並びに多官能モノマー、例えばトリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、ヘキサンジオール(メタ)アクリレート、トリプロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、ジエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ(メタ)アクリレート、1,6ヘキサンジオールジ(メタ)アクリレート、ネオペンチルグリコールジ(メタ)アクリレート等がある。

【0021】更に、上記の電離放射線硬化型樹脂を紫外線硬化型樹脂として使用するときは、これらの中に光重

合開始剤として、アセトフェノン類、ベンゾフェノン類、ミヒラーベンゾイルベンゾエート、 α -アミロキシムエステル、チオキサントン類や、光増感剤として n -ブチルアミン、トリエチルアミン、トリ n -ブチルホスフィン等を混合して使用する。

【0022】上記の電離放射線硬化型樹脂には、次の反応性有機ケイ素化合物を含ませることもできる。 $R_m Si(OR')_n$ で表せる化合物であり、ここで R 、 R' は、炭素数1~10のアルキル基を表し、 $m+n=4$ であり、そして m 及び n は、それぞれ整数である。更に具体的には、テトラメトキシシラン、テトラエトキシシラン、テトラ- i so-プロポキシシラン、テトラ- n -プロポキシシラン、テトラ- n -ブトキシシラン、テトラ- sec -ブトキシシラン、テトラ- $tert$ -ブトキシシラン、テトラペンタエトキシシラン、テトラペンター- i so-プロポキシシラン、テトラペンター- n -プロポキシシラン、テトラペンター- n -ブトキシシラン、テトラペンター- sec -ブトキシシラン、テトラペンター- $tert$ -ブトキシシラン、メチルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、メチルトリアプロポキシシラン、メチルトリブトキシシラン、ジメチルジメトキシシラン、ジメチルジエトキシシラン、ジメチルエトキシシラン、ジメチルメトキシシラン、ジメチルプロポキシシラン、ジメチルブトキシシラン、メチルジメトキシシラン、メチルジエトキシシラン、ヘキサトリメトキシシラン等があげられる。

【0023】拡散層13は、上記の反応硬化型樹脂ばかりでなく、熱可塑性樹脂を用いて形成することもできる。例えば、メチルメタアクリレート、エチルメタアクリレート等のアクリル樹脂、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等のポリエステル、ポリカーボネートや、ポリスチレン、ポリプロピレン、ポリメチルペンテン等のポリハイドロカーボン、6,6ナイロン、6ナイロン等のポリアミド、エチレン・酢酸ビニル共重合体ケン化物、ポリイミド、ポリスルホン、ポリ塩化ビニル、アセチルセルロース等の熱可塑性樹脂から選択できる。

【0024】拡散層13は、凹部の厚み h が0.5~3 μm の塗膜が全面を覆うように設けることが好ましい。この場合、導電性微粒子12bの内、帯電防止層12の上に突出したものは、拡散層13が帯電防止層12の上に形成されるために、光を拡散するような光学特性の変化は、認められない。しかしながら、レンズ層の凹部の厚み h は、4 μm 以下であることが好ましく、5 μm を超えると帯電防止の効果が認められなくなる。

【0025】本実施形態では、各層に対して、上記素材の中から、以下のものを選択して使用した。基材フィルム11は、PETフィルム：A4300（東洋紡績社製）の125 μm 厚を使用した。帯電防止層12は、導電性微粒子12bにATO微粒子を使用した透明導電性

樹脂：導電性コート剤（ザ・インクテック社製）を、1 μm 厚で形成した。拡散層13は、電離放射線硬化型樹脂：XD-808（大日精化工業社製）を使用した。

【0026】光拡散フィルム10は、基材フィルム11に、帯電防止層12を上記の所定厚に塗布し、充分乾燥した後、拡散層13を形成することにより製造した。図2は、拡散層13を形成する工程の概略を説明する図である。最初に、拡散面となる不規則な凹凸形状を形成してある版胴88に、ポンプ87で電離放射線硬化型樹脂82をダイヘッド86に送り、版胴88に電離放射線硬化型樹脂82を均一に押し込む。そして、基材フィルム11の面に設けた帯電防止層12の面と版胴88とを入口ニップ83で密着したものに、電離放射線照射装置85〔Dバルブ紫外線ランプ（フュージョン社製）〕により電離線を照射し、硬化した電離放射線硬化型樹脂81とするとともに帯電防止層12との接着を行う。そして、出口ニップ84で版胴88から基材フィルム11に形成した拡散層13を剥離し、光拡散フィルム10を形成した。

【0027】版胴88は、サンドブラスト法により、光拡散面となる不規則な凹凸形状を形成された成型型である。具体的には、銅メッキを施したシリンダに、#60のサンドブラスト材を4.903 $\times 10^5$ Paの圧力で吹き付け、シリンダ表面に不規則な凹凸形状を形成した後、表面保護のため、クロムメッキ処理を行い、版胴88とした。

【0028】尚、帯電防止層12、拡散層13の形成方法は、本実施形態において行わなかった方法によってもよい。帯電防止層12は、金属酸化物等を蒸着やスパッタリング等の方法で形成してもよい。この場合、ITO、ATO、金、ニッケル、酸化亜鉛／酸化アルミニウム等から適宜選択して透明基材フィルムに設けて形成する。拡散層13は、熱可塑性樹脂を素材として形成してもよい。熱可塑性樹脂は、前述した樹脂に、適宜、熱安定剤、光安定剤等の添加物を加えて使用する。すなわち、基材フィルム11に設けた帯電防止層12に必要な応じて接着を強固にするプライマ層を設けて、加熱溶融状態で押し出しコートして、冷却ロールでレンズ状に賦型したり、該熱可塑性樹脂層を押し出しコート・冷却後、再加熱・溶融して賦型したりすることによりレンズフィルムを形成する。なお、光拡散フィルム10は、形成後に保護フィルムをその表面に設けて、積層状態で保存した。

【0029】図3は、本発明の光拡散フィルムを用いた一例としてエッジ型平面光源である面光源装置20を設けた液晶表示装置35の断面図である。面光源装置20は、光源21、導光板22、反射フィルム24、光拡散フィルム10等からなっている。導光板22は、拡散パターン23を出光面22aと対向する面に設け、その側面に光源21を備えている。反射フィルム24は、導光

板22を囲むように設けられ、不要な方向へ出光する光線を遮ると共に、所定の方向に光線を反射して戻す役割を果たしている。導光板22の出光面22aには、光拡散フィルム10が、拡散層を出光面17とし、受光面16を出光面22aに向けて配置されている。面光源装置20の出光側には、下基板32と上基板31に挟まれた液晶層30からなる透過型の液晶表示素子が設けられており、面光源装置20は、液晶表示素子を裏面から照明する。

【0030】（評価試験）以上のようにして作製した光拡散フィルム10の評価を、初期帯電量、正面輝度、外観の3点について、2つの比較例との対比を行った。比較例1は、帯電防止層12を含まない他は、光拡散フィルム10と全く同一なフィルムである。比較例2は、比較例1の拡散層上に、界面活性剤タイプの帯電防止剤として、エレクトロストリッパーQN（花王株式会社製）をイソプロピルアルコールで200倍に希釈して1m²当たり0.1gの割合で塗布したフィルムである。

【0031】（1）初期帯電量の比較

スタティック オネストメータ（SHINDO ELE

評価結果

	初期帯電量(kV)	正面輝度比	外観
実施形態(光拡散フィルム10)	0.12	98	良好
比較例1	1.88	100	良好
比較例2	0.85	99	僅かにムラあり

【0033】本実施形態によれば、導電性微粒子を含む帯電防止層を設けて静電気の帯電を防止したので、静電気による粉塵等の付着を防ぐ光拡散フィルムを得られる。

【0034】（変形形態）以上説明した実施形態に限定されることなく、種々の変形や変更が可能であって、それらも本発明の均等の範囲内である。

【0035】（1）本実施形態において示した、基材フィルム11、帯電防止層12、拡散層13の配置は、一例を示したにすぎず、これに限らず、例えば、図4

(A)に示すように、基材フィルム41Aの両側に帯電防止層41A-1、41A-2を配置して、その一方の面に拡散層43Aを配置してもよい。また、図4(B)に示すように、基材フィルム41Bの両側に帯電防止層41B-1、41B-2を配置して、その更に外側の両面に拡散層43B-1、43B-2を配置してもよい。更に、図4(C)に示すように、拡散層と帯電防止層とを一体にした導電性を有する拡散層44を、基材フィルム41C上に配置してもよい。

【0036】（2）本実施形態において、拡散層の表面形状は、サンドブラストによる不規則な凹凸を反映した形状である例を示したが、これに限らず、例えば、図5に示すように、小さな単位形状53を不規則に配置してもよい。また、図示しないが、複数の異なる形状をした単位形状を不規則に配置してもよい。

【0037】（3）本実施形態において、面光源装置2

CTRO STATIC, LTD製）を使用して、電極板距離20mm、加圧電圧10kVで帯電させた後の帯電量を測定した。

（2）正面輝度の比較

面光源装置20の光拡散フィルム10を、各々のフィルムに交換して、正面法線方向より、表面の輝度を輝度計BM-7（トプコン社製）により測定し、比較例1の輝度を100としたときの輝度を求めた。

（3）外観の比較

正面輝度測定時に、フィルムを透過した光のムラを目視して確認した。以上の結果をまとめて、表1に示す。この表より、本実施形態の光拡散フィルム10は、初期帯電量が低い値に抑えられていることがわかる。また、光学特性に及ぼす帯電防止層12の影響は、無視できるレベルにあるといえる。更に、外観上は、全く影響がない。また、冬場の低湿度雰囲気相当の湿度中においても、光拡散フィルム10の帯電防止効果は、大きく変化しなかった。

【0032】

【表1】

0は、レンズフィルムを使用せず、光拡散フィルム10のみにより、光の制御を行う例を示したが、これに限らず、必要な場合には、別途レンズフィルムを配置してもよい。この場合、レンズフィルムにも帯電防止層を設ければ、更に帯電防止効果を高くすることができる。

【0038】

【発明の効果】以上詳しく説明したように、本発明によれば、帯電を防止して、静電気による粉塵等の付着を防ぐ光拡散フィルムが得られる。また、レンズフィルムを使用しないで、光の拡散を行う場合には、低コストで面光源装置及び液晶表示装置を作製することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態を説明する図である。

【図2】拡散層13を形成する工程の概略を説明する図である。

【図3】本発明の光拡散フィルムを用いた液晶表示装置35の断面図である。

【図4】各層の配置の変形形態を説明する図である。

【図5】拡散層の変形形態を説明する図である。

【符号の説明】

10 光拡散フィルム

11 基材フィルム

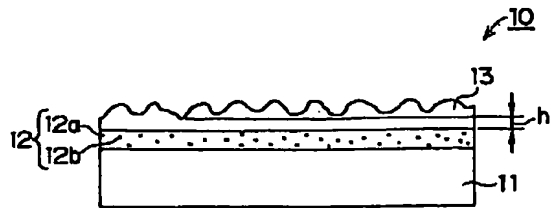
12 帯電防止層

12a バインダ

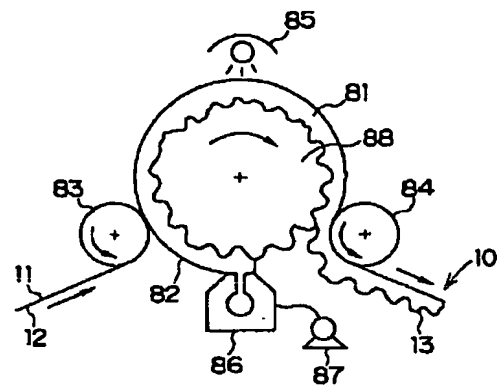
12b 導電性微粒子

13 拡散層

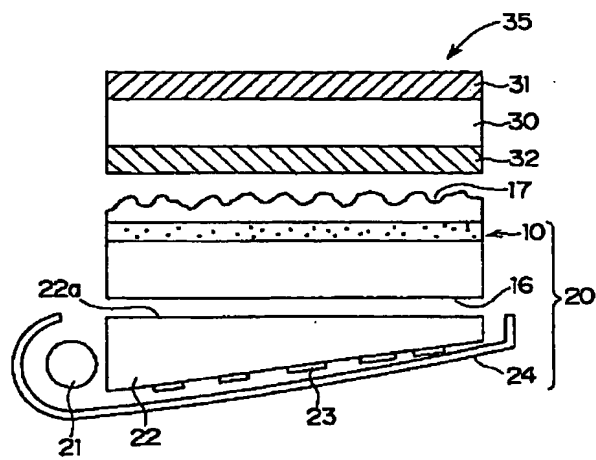
【図1】



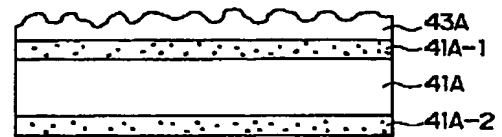
【図2】



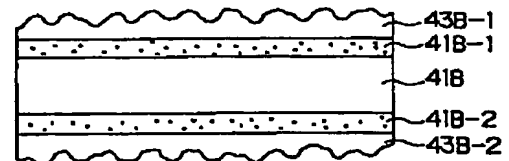
【図3】



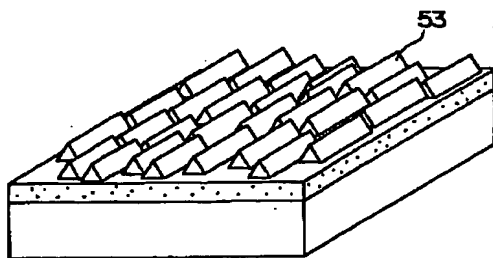
(A)



(B)



【図5】



(C)



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H042 BA02 BA03 BA12 BA20
2H091 FA31Z FB02 FD06 FD14
GA02 LA07 LA16
4F100 AK01C AL05C ARO0A ARO0C
BA03 BA07 BA10A BA10B
DD02B DE01C DE01H GB41
JG01C JG01H JG03C JN01A
JN06B
5G435 AA00 AA11 BB12 BB15 DD09
EE27 FF03 FF06 FF08 GG24
GG32 HH02 KK07